

العلوم العربية بالأندلس ونقلها إلى أوروبا ودورها في تطوّر العلوم

الدكتور محمد سويصي

- تونس -

نعتزم فيما يلي البحث في العلوم العربية بالأندلس والمغرب، وما اتصفت به من سمات متميزة طبعت بطابعها الخاص ما نقل عنها بأوروبا، فكانت بها البذرة الأولى في حقل المعرفة الحق والشرارة التي اتقد بها عصر النهضة الأوروبية.

وبالطبع إنه ليس في غرضنا أن نلّم بنتائج العلم العربي بالأندلس جمعاء، ولا أن نسرد التراجم والنقول المقتبسة عنه كافة، وإنما سنكتفي بالتلميح إلى أسئلة بسيطة من ذلك، ولا سيما في ميدان الرياضيات والفلك، وغاذاج توجي يمدى ما كان للعرب من أثر في تكوين الثقافة الأروبية وفي بناء صرح العلم بصفة عامة.

اطلع العرب على كنز العلوم اليونانية والهندية، فكان لعلمائهم، مشاركة ومغاربة، موقف متميز، إزاء الواقع في مواجهة الأحداث المتعددة المتنوعة التي مكّنتهم فضول لا يروى غليله، وحاجة في النفس يعزّ إرضاؤها، من اكتشافها في الطبيعة وتشعبها اللأمتناهي.

فألفوا بين ما اقتبسوه من المصادر المختلفة ونقّحوه وعظّلوا بالبرهان التقليدي، وحققوا بعد عدمه الاختراع والتوليد، وقدحوا زند الفهم، وأوروا بشرر للجهل مُحرق، وطما بحر علمهم، فاذا هو لكل شيء مُغرق.

وحلّ العلم العربي منزلة بين حضارتين، حفظاً للقديم الغابر، وقهيذا للحديث المعاصر. يقول DUHEM : « علماء العرب حسّنوا الأدوات وصنعوا الآلات الجديدة، وطوّروا أساليب البحث وعددوا الأرصاء، وناقشوا النظريات بفكر حرّ، دون احترام مفرط للقديم والقدماء، شاعرين إلى أقصى حدّ بما لهم من حقّ كباثين، فلم يقتصروا على حفظ العلم السّابق وترديده، بل طوّروه ونمّوه، فازدادوا يديهم ثراء، وجعلوه مرنا مطاوعا حيّا، آخذا لكل المسائل بالاعتبار، مستعدا دوما للرقي والتقدم بمختلف الأوجه. »

وقد برهنت الأمة العربية الإسلامية أنّها تملك روح الاختراع والاستنباط والمثابرة، وبذلك تدرك أعظم النتائج.

وليس الغرض من بحثنا هذا الاستعراض الشامل لهذه النتائج، بل سنقتصر على التلميح إلى بعض الطرائف مما جذب بالأندلس وامتدادها الجغرافي والثقافي، المغرب العربي، في ميدان الرياضيات والفلك . وسيكون من أهم أهدافنا أن نشير إلما إلى ما اتَّسم به البحث العلمي عند العرب عامة، وبإسبانيا خاصة، من فلسفة أصيلة، ونظرة عميقة للواقع، ونزعة إنسانية شاملة.

ومن أهم ما اختص به هذا البحث العلمي عندهم ما يلي :

(1) - لا يكون الحق إلا ما أصلت التجربة أنه حق :

«والتجارب، حسب قول ابن حزم. لا تكون إلا بتكرير الحال مرارا كثيرة جدا على صفة واحدة لا تستحيل أبدا» «تكريرا موثوقا بدوامه تضطرّ النفوس إلى الإقرار به» (الفصل، 5 . 8) وكان رائد الباحثين : «المشاهدة أقوى دليل» أو «الحس أقوى دليلا من السمع».

ولذا نبذوا التقليد نبذا، فيصرح ابن البيطار العشّاب المالقي : «فما صحّ عندي بالمشاهدة والنظر، وثبت لدي بالخبرة لا الخبر، أدخرته كنزا سريّا، وعددت نفسي عن الاستعانة بغيري فيه سوى الله غنيّا، وما كان مخالفا في القوي والكيفيّة والمشاهدة الحسيّة، في المنفعة والماهيّة، للصواب والتحقيق، وإنّ ناقله أو قائله عدلا فيه عن سواء الطريق، نبذته ظهريا وهجرته مليّا، وقلت لناقله أو قائله لقد جئت شيئا فريا.»

إذن كان للعرب حدس عبقرّي في تطوير المنهج التجريبي، وضبط قوانينه، وإرساء قواعده وتطوير التّقنيات المستعملة فيه،

(2) - الحكمة ضالة المؤمن أنى وجدها أخذها :

ولا غرابة فقد قال النبي الكريم : «اطلبوا العلم ولو بالصين»، فنهل العرب من موارد العلم مهما كانت، وتهافتوا على نقل كتب الأوكين مهما كانت أرومتهم، ومهما كانت نحلتهن الدينية، وأصلحو التراجم ونقّحوها وأوضحوا مادّتها العلمية حتى تُجتنى فائدتها وتخرج إلى المعرفة.

ومن أشهر أعمالهم ماتمّ بالأندلس، في أيام الناصر عبد الرحمان بقرطبة، إذ نقل كتاب ديوسقوريدس في الحشائش والأدوية المفردة، وعرض بالأخصّ أدويته على يد نقولا الراهب وحسداي بن شبروط الإسرائيلي، ومحمد المعروف بالشجّار والبسباسي ومحمد بن سعيد الطبيب، وأبي عبد الله الصقلّي، وعبد الرحمان بن إسحاق بن هيثم، فصنّحوها محتواه تصحيح الوقوف

على أشخاص العقاقير وتصحيح النطق بأسمائها بلا تصحيف .

فنبغ في هذا الفن ضياء الدين بن البيطار (ت. بدمشق سنة 1248/646). فكان علامة وقته في معرفة النباتات وتحقيقه، واختباره ومواضع نباته ونعت أسمائه على اختلافها وتنوعها. فجاء كتابه جامعا لما قاله الأفاضل في الأدوية المفردة، ودستورا يرجع إليه فيما يحتاج إلى تصحيحه منها.

(3) - لا علم بلا عمل، والعلم جدّ ومثابرة :

وليس في الإمكان أن يبقى العلم نظريًا محضًا، بل هو تُربيه تطبيقاته وينتفعش بالعمل. فقال قائلهم : « وإنما مثل العلم بلا عمل كمثل الشجرة بلا ثمر، ومثل العلم بلا عمل كمثال الرعد والبرق بلا مطر، ومثل العلم بلا عمل كمثال القوس بلا وتر. » وقال آخر : « إذا أضاف المرء إلى العلم العمل فقد نال الأمل، ورحل إلى زحل، وسما إلى السماء، ولحق بالملا الأعلى. »

وينصح علماء العرب المتقدم على البحث بالتحلي بالصبر والتريث وعدم التسرع « وانتقاء المقدمات والتحفّظ من الغلط في النتائج، واستعمال العدل لا اتباع الهوى، والتحرّي في سائر ما يميّزه وينتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء. » (الحسن بن الهيثم).

ويقول جابر ابن حيان : « كن صبورًا ومثابرا وصامتا ومتحفظا ».

ولا يخفي مافي هذا الرأي من شبه مع قولة نيوتن الشهيرة « العبقريّة صبر طويل ».

(4) - العلم يسود النشاط البشري جميعه ويشمل كل ميادين المعرفة :

هذا رأي تكاد تتميز به فلسفة الأندلس : يقول ابن حزم : « وعند التحقيق وصحة النّظر فكلّ ما علّم فهو علم، فيدخل في ذلك علم التجارة والخياطة وتدبير السفن وفلاحة الأرض وتدبير الشجر ومعاناتها وغرسها، والبناء وغير ذلك. » (رسالة مراتب العلوم ط. مصر).

وإن وجد ميدان من ميادين العلوم الإسلامية تفردت به منطقة خاصة من العالم الإسلامي تفردا يكاد يكون تاما، فذاك كان شأن ميدان الزراعة بالنسبة إلى الأندلس.

فطيلة عدة قرون ابتداء من القرن 10/4 يكاد يكون كلّ كتاب هام في الزراعة من إنتاج الأندلس. ففي القرن 10/4 هناك كتاب الأنواء لأبي الحسن القرطبي، ثم كتاب الفلاحة للجراح

الذائع الصيت أبي القاسم الزهراوي، ثم رسالة بنفس العنوان لتلميذه عبد الرحمان بن وافد (ترجمت هذه الرسالة إلى القتالانية وكانت مصدر كتاب ALONSO HERRERA في الزراعة العامة) (نشر سنة 1213/610).

وكان ابن وافد أيضا هو المشرف على «الحقائق النباتية» الملكية بطليطة.

وفي القرن 11/5 نجد كتاب الفلاحة لابن حجاج الإشبيلي ولعبد الله بن بصّال بطليطة. وفي القرن 12/6 هناك كتاب الفلاحة لأبي الخير الإشبيلي، وفي القرن 13/7 أشهر ما كتب في الأندلس عن الزراعة، كتاب الفلاحة لأبي زكريا بن العوام (ذاع صيته في الغرب وترجمه إلى الإسبانية BANQUIERI 1872/1289) وإلى الفرنسية CLEMENT MULLER (1867/1284 - 1864/1281).

(5) - الغرض من العلم فهم الواقع وإدراك دقائقه :

لئن كان علماء العرب في البداية يتوجهون نحو شرح أسرار الطبيعة وتعليل الأحداث (فكثرت لديهم عناوين «كشف المخبأ» و «كشف الأسرار» و «رفع الحجاب») فإنهم مالوا في آخر الأمر كل الميل إلى طريقة المعرفة الحق، وإدراك الواقع وأقرّوا بأن «عدم الإدراك إدراك» وتحرروا مما كان يشوب العلم من اعتبارات ماورائية.

واقتضت نظرهم هذه مبدأ أساسيا آمنوا به دون تحفظ ولا احتراز، وهو أن للحقيقة الموضوعية وجودا ثابتا، وأنه في الإمكان أن يقترب الإنسان بلا نهاية من بؤرة الحق، وهذا لا يعني حتما أن العلم في وسعه أن يجيب عن كل سؤال وأن يحلّ كل مشكلة.

يقول الحسن المراكشي (ق 13/7) في مقدمة كتابه «جامع المبادئ والغايات» موضوع الرصد الفلكي : «إن الطرق التي نذكرها فيما بعد صحيحة في نفس الأمر. وما يتوصل بها إليه من المقادير الجزئية قد يوجد فيها تقريب، وأسباب هذا التقريب كثيرة، منها : ضعف حواسنا عن إدراك الأجزاء الدقيقة، وعدم ثبات الأجرام السماوية، ودوام تغيير آلات الرصد، وعدم الوصول إلى مركز العالم. ووقوع مقادير لا تساوي المقادير التي فرضنا مع الحاجة إلى النطق بها، وأشياء ذلك.»

ولا يمكننا، في العصر الحديث، أن نضيف شيئا إلى ما استقرأ المراكشي من أسباب الخطأ الطارئ على الرصد وعلى البحث التجريبي عامة.

والمعرفة اليقينية تحصل إما بالحسّ أو بالقياس، وسبيل المعرفة هو النظر العقلي : هكذا

كان رأي أبي بكر محمد بن يحيى الصائغ المعروف بابن باجه السرقسطي (أواخر ق. 5هـ / 11م) ومن تتلمذ على منهاجه ومن بينهم القاضي أبو الوليد محمد بن رشد. وكانت السيطرة إذن مطلقا للعقل، وجليد بالباحث «أن لا ينزله عن درجته، ولا يجعله، وهو الحاكم، محكوما عليه، ولا وهو الزمَام مزموما، ولا وهو المتبوع تابعا، بل يرجع في كل الأمور إليه، ويعتبرها به ويعتمد فيها عليه» (الرازي كتاب الطب الروحاني، ص 17 - 19)

(6) - لا علم إلا بالعدد :

إن غاية العلم إدراك الحق، والحق متحول متغير، وليس بالأمر المطلق الثابت، بل هو بمثابة النقطة التقاربية يحوم حولها الباحث ويسعى إليها دوما دون أن يدركها أبدا. والمعرفة البشرية نسبية، بنت عصرها وموطنها، وما يكتشف من جديد في حقل العلوم من شأنه أن يضطر العالم إلى تعديل رأيه وتنقيح تعبيره عن الكون وعن الأحداث.

وهذا مما يدعو الباحث إلى طرق باب التجربة بلا انقطاع، وتنويع المشاهدات والأرصاء في ظروف متباينة، بأماكن وأوقات مختلفة. لا يدع النظر والتنقيح والتقييد لكل ما ارتسمت حقيقته في نفسه.

ولذا كانت المعرفة بالتقدير والقياس، ولذا كان للعدد دور أساسي في العلم العربي عامة، والمغربي والأندلسي خاصة. ومن ذلك ما قام به علماء المشرق من تقدير لحركة الكواكب ووضع آلات رصد مدققة وتحرير لأزياجهم المتحثة.

ومن ذلك ما أبقى لنا أبو علي الحسن المراكشي (كان حيا بعد سنة 1281/680م) من الجداول المتعلقة بحركات الكواكب جميعا وبأحداثياتها الفلكية، ومن أهم هذه الجداول ما يخص أطوال البلدان وأعراضها، ولا سيما حول البحر الأبيض المتوسط، مكونا شبكة مترابطة الأطراف تمتد على دار الإسلام قاطبة، وتمدنا بإرشادات جغرافية رياضية مهمة عن الجناح الغربي من العالم الإسلامي. ويقول جورج سارتن عن كتاب المراكشي (جامع المبادئ والغايات) : «إن هذا المصنف أهم مساهمة للجغرافيا الرياضية، في أرض الإسلام، بل وحتى خارجها، في كل مكان».

وإن ننس فلا ننسى حساب المثلثات المستوية والكروية وهو علم، في أصوله وفصوله، من استنباط الفكر العربي، أرسى أسسه وقواعده عباقرة أمثال البتاني (قام بأرصاده ما بين 143 - 306هـ / 877 - 918م) والنيريزي (922/310)، وأبو الوفاء البوزجاني (323 - 936/388 - 998)، وابن يونس (ما بين 990/380 و 1002 / 393)، ونصير الدين الطوسي (297 - 676 / 1201 - 1273). وحل جابر بن أفلح لأول مرة مثلثا كرويا قائم الزاوية علم ضلعه والزوايا

المجسّمة المجاورة له وعرفت العلاقة جتا a = جتا A جتا B بعلاقة جابر.

وفي القرن 11/5 ، قام الزرقالي حوالي سنة 1029/420 بأكثر من أربعمائة رصد بطليطة، ولا سيما لتحديد أوج الشمس، والضبط بدقة كبيرة لحركة نقطة الاعتدال الربيعي إلى خلاف التوالي مقدرا إيّاها بقدر "50 في السنة، وجمع أرصاده في الزيج الطليطي الذي اعتمده الزيج الألفنصي فيما بعد. إذن بنى عرب المغرب أعمالهم على العلوم الرّياضية والطبيعية لا على الجدل وعلم الكلام. فكانت كتبهم مرتبة منسقة تنسيقا واضحا، كما كانت خالية من شتى الاعتبارات غير العلمية، واختصروا القول اختصارا، ولخصوا النظريات تلخيصا، وقد يكون ذلك مما جعل ابن خلدون يصرّح بأن «كثرة الاختصارات مضرّة بالعلم».

فينشد أبو العباس أحمد ابن البناء لنفسه (الوافر):

قصّدت إلى الوجازة في كلامي لعلمي بالصواب في الاختصار
ولم أحقر فهموما دون فهمي ولكن خفت إزراء الكبار
فشأن فحولة العلماء شأني وشأن البسط تعليم الصغار

وهذا إمام الرّياضيين بالأندلس، أبو القاسم مسلمة المجريطي يختصر تعديل الكواكب من زيج البتاني، وتلميذه أحمد بن الصّفّار زيج مختصر على مذهب السند هند، وكتاب في العمل بالأسطرلاب موجز .

أعرض هكذا علماء الجناح الغربي من دار الإسلام عن التطويل والتحليل، وبدت ظاهرة جديدة تمثّلت في تلخيص العلم في صورة أراجيز، سهولة الحفظ، تضمّنت أهمّ المادة العلميّة في الرياضيات والفلك، كما في العلوم الدينية واللّغوية أيضا.

ومن هذه الأراجيز الأرجوزة الياسمينية، لابن الياسمين، شيخ شيوخ المدرسة المغربية للحساب والجبر، تعددت شروحها في المشرق وفي المغرب المسيحي. وله أيضا أرجوزة في أعمال الجذور.

ومن آثار ظاهرة الاختصار هذه ما استنبط القلصادي من الإشارة إلى المصطلحات الرياضية بواسطة رموز مختزلة. وتابعه محمد بن أحمد ابن غازي المكناسي في ذلك (841 - 1467/919 . 1512). وذاك أول أثر في الحساب والجبر لاختصار العمليات والمعادلات، وأول استعمال للرموز، والإشارات الدّالة على العلاقات والمجاهيل. واقتصر على حرف الشين، وأحيانا على نقط إعجامة الثلاث، للدلالة على الشّيء، وهو العدد المجهول، وعلى حرف الميم للمال وهو مربع المجهول، وحرف الكاف للمكعب، وحرف اللّام للدلالة على مصطلح يعدل. واستعمل

القليادي أيضا حرف الجيم ووضعه فوق العدد للدلالة على جذره.

(7) - ومما نُميز به العلم العربي بالمغرب والأندلس روح واضحة الاستقلالية والصرامة والاجترار على العظام :

وقد يكون من أسباب ذلك ما اتَّصف به العنصر البربري عنصر الأمازيغ الأحرار، من صفات ذاتية، وهم أخوال عبد الرحمان الداخل الذين كان دوما لهم دور متميز في أحوال الأندلس. فنجد عند ابن باجة ومن تتلمذ على مذهبه الفلسفي نزعة قويّة نحو الرفض لمبدأ التقليد. وهنا نجد لأول مرة منحنيّا يكاد يكون إهليلجيا رسم به مدار مركز فلك التدوير للكوكب عطارد.

وفي «كتاب الهيئة» لصاحبه جابر بن أفلح (ت بإشبيلية سنة 1150/545م) نقد لاذع صارم لنظرية بطليموس، ويعد ذلك بقليل نزع نور الدين البتروجي (ت 1207/604م) نحو النبد للنظام الفلكي شبه المقدس السائد منذ بطليموس، المتمثل في الدوائر المتمركزة وأفلاك التدوير فيقترح نظاما ثوريا حقا، يجعل حداً لتصور المدارات الفلكية في شكل منحنيات مغلقة، ويعاوضها بحلزونات مفتوحة «كانت بدعة لم يسبق لها مثيل في التاريخ» (هترتر).

(8) - العلم مشاع بين بني البشر ولكلّ امرئ الحق في الحصول عليه :

فمن بين ما يبقى للإنسان بعد موته «علم بثّه في صدور الرجال». والعالم مطالب بهذا البثّ وألاّ يبخل بعلمه على طالبه وألاّ يحرم منه من سأله إياه، وعليه بالنصيحة فيما يعرضه وبالتوجّه إلى ما به تنكشف قوّهات الظنون، «واتباع الحجّة والبرهان، لا قول القائل الذي هو إنسان، المخصوص في جبلته بضروب الخلل والنقصان»، ومن واجبه ألاّ يمسك عن إظهار ما وقف عليه من تقصير وخلل، إذ في الإمساك عنه وستره تعدّ على الحق وظلم لمن ينظر في مساره ومطالبه.

كانت إذن هذه بعض الصفات التي تميّز بها العلم بالمغرب العربي والأندلس. وازدهرت مدارس العلم ومعاهده، وانتشرت المكتبات بقرطبة وإشبيلية وغرناطة وغيرها من المدن، وأحصي بإسبانيا ما لا يقل عن سبعين مكتبة، وجمع الحكم بجامعة قرطبة أكثر من ستة آلاف مجلد.

وتقاطر الطلاب على جامعات الأندلس من كل البلدان الأوروبية المسيحية، وبهرت أنوار العلم العربي هؤلاء الشبان الوافدين عليها.

وأكبّ المترجمون على نقل الكتب العربية إلى اللغة اللاتينية معتبرين أنفسهم مساهمين

في إثراء التّراث الثقافي والحضاري الإسباني، بوجهيه، العربي واللاتيني المنتسب إلى أعجمية الأندلس. فمن ذلك أنّهم كانوا مثلاً يؤرخون تراجمهم، على السواء. بالتّاريخ الميلادي أو التاريخ الهجري، فهذا، مثلاً، بلاتو التيفولي Plato de Tivoli يختم بمعية إبراهيم برّحيا البرشلوني، نقلهما لكتاب الأربعة Quadripartitum لبطلميوس بقوله : «تمت الترجمة ببرشلونة في 20 من شهر أكتوبر عام 1138 الميلادي الموافق للخامس عشر من شهر صفر من العام العربي 533» (المخطوط 17 - 38 من إحصاء 1327، رقم 336 من فهرس اكتافيو الطليطلي، ورقم 10015 من المكتبة القومية بمدريد).

وفي ترجمة إبراهيم وابن داوود Ibendeut نجد : « Perfecta est huinslibri translatis diemensis martii, 12 die gumedi secundi anno arabum 530 » أي تمت ترجمة هذا الكتاب في 17 من شهر مارس و 12 جمادي الثانية من العام العربي 530.

وما من شك في أنّ اطلاع هؤلاء الطلبة والمترجمين على المؤلفات العلمية العربية الأندلسية قد ساهم مساهمة قويّة فعّالة في بذر الأصول الأولى للحركة الفكرية التي ظهرت بأروبا في أواخر القرون الوسطى.

وستتعرض فيما يلي إلى حركة التّنقل هذه عبر الجسر الإسباني، نحو أروبا، ونشير إلى أمثلة مقتضبة مما بقي من أثر حتى اليوم للعلم العربي في العلوم عامة، ولاسيما في الرياضيات والفلك.



كان أول لقاء للغرب المسيحي بالعرب المسلمين بالسيف المسلولة والرماح المشروعة والسّهام المصوّنة نحو النحور.

وعلى قمم شيرا (البشركات) المكّلة بالثلوج علم كل من الفريقين كيف يقدر الطرف المقابل ويعيره الاعتبار الخالص والاحترام الكامل.

وما فتئت «أرض إسبانيا الغرارة» وجنات الأندلس المزدهرة ترتجف مزلزلة لما شهدت من قرع الأسنة والتحام صفوف الأبطال العمالقة.

وعلى أثر المعارك، حين يخف الوطيس، وعند المهادنة توثق علاقات مطمئنة مشربة، وترتبط اتصالات قد يبدو اليوم من العسير تصوّرها بين أقوام في حالة حرب.

وأمتن ما كانت هذه الاتّصالات وأشدها وأطولها وأجداها ما كان منها في الحقل الثقافي وميدان العلوم. فبقيت آثارها قائمة لا تمحي شاهدا حيّا على الماضي، مؤكدة حتى اليوم على تواترها وكثافتها.

وسنذكر في نهاية هذا البحث. فيما يخص الرياضيات وعلم الهيئة والفلك عشرات المصطلحات العلمية العربية ما فتئت تستعمل، في اللغات الغربية، للدلالة على أساليب العمل الحسابي وعلى عدد لا يحصى من النجوم.

وكثيرا ما يرجع المؤرخون بصمات الماضي هذه، لاتصال الغرب المسيحي بالثقافة العربية والحضارة الإسلامية، إلى نهاية القرن 11/5 أو مفتتح القرن 12/6. وتروى قصة أديلارد الباثي الراهب الإنجليزي المرتدي زي المسلمين والمتمحل من إسبانيا إلى مصر وإلى آسيا الصغرى ليحصل على زاد من الرياضيات، وحسب قوله : « للتعريف بالمصنفات العربية في الفلسفة والرياضيات والتنبؤ بقيمتها وتفوقها على المذاهب الدراسية التقليدية السائدة في عصره » (اشتهر أديلارد حوالي سنة 1110/509، ولقب بفيلسوف الإنجليز Philosophus Anglorum).

والواقع أن اختلاط المسلمين بأهالي البلاد المفتوحة الباقين على دياناتهم، من مسيحية ويهودية، كان وثيقا منذ الفتح. وأقبل الشبان على العربية يتعلمونها ويستعملونها في مكاتباتهم ومحادثاتهم. فيروي برفو Briffaut في كتابه « تكوين البشرية في القرن التاسع » أن رئيس دير كلوني Cluny كان يأسف، أثناء إقامته بالأندلس، لما كان يشاهد من تهافت الطلبة، من فرنسا وألمانيا وأنجلترا، على مراكز العلم العربية، ويضيف برفو قائلا: « العلم هبة عظيمة الشأن جادت بها الحضارة العربية على العالم الحاضر »⁽¹⁾.

وينقل برنارد لويس⁽²⁾ عبارات الأسى والامتعاض التي يعبر بها ألفارو Alvaro في منتصف القرن 9/3، عما يشعر إزاء سلوك الشباب من أمتهم « وهم كثيرون يقرؤون شعر العرب وقصصهم، ويدرسون كتب علماء الكلام والفلاسفة المسلمين لا لينقضوا أقوالهم، وإنما ليتعلموا كيف يعبرون عن أنفسهم بشكل أكثر دقة وإتقاناً ».

وكلّ يذكر الفقرة الشهيرة التي يقسم فيها رينان Renan تاريخ الفلسفة والعلوم في القرون الوسطى إلى فترتين :

« الأولى هزيلة حفظ فيها ما أبقته المدارس الرومانية من تعاليم تطبيقية عملية، والثانية اتصل فيها الغرب بالعلم القديم وما أضيف إليه من جليل الإضافات، عن طريق النقل والشروح العربية، كما وقف فيها، بفضل العرب، على أهم معالم الفكر اليوناني »⁽³⁾.

اختلط إذن المسلمون بأهالي البلدان المفتوحة، وبكيفية أوثق بإسبانيا، فبهر رقيهم

(1) نقلا عن زكريا هاشم زكريا : فضل الحضارة الإسلامية العربية على العلوم. القاهرة 197 ص 314.

(2) العرب في التاريخ : النص العربي، بيروت 1954، ص 175

(3) E. Renan : Averroès et l'Averroïsme (باريس، 1866، ص 200).

الحضاري وازدهار علومهم من اطلع عليهما من أهل الغرب. وانتبه الأروبيون من سباتهم، وهزّ الشبان حبّ الاطلاع، فوجدوا معينا لا ينضب من المؤلفات العربية في شتى العلوم، وتهافتوا علي العواصم الإسلامية. ولعل أهم ما بهرهم ما كان لحضارة الإسلام من خصائص طريفة لم يكونوا ليعهدوا مثلها بأوروبا، من تنويه بمرتبة الإنسان وقد كرمه ربّ العالمين، ومدح للعقل وحثّ على الرجوع إليه في الأمور كلها، ونبذ باتّ للتقليد، واعتماد تام على «المشاهدة والنظر، والخبرة لا الخبر». وشُرع في نقل الذخيرة العربية إلى اللاتينية، واحتفظ دير سانتا ماريا، دي ريبول Santa Maria de Ripoll من مقاطعة كتالونيا الإسبانية بمخطوطات لاتينية من القرن 10/4، من بينها نقل لمصنّفات الفلك والحساب العربية.

كما توقفنا المجموعة الغوطية الشهيرة Albendense y Emilianense تاج الثقافة الإسبانية في 10/4، على نظام الحساب العربي والأرقام الجديدة المدعوة حروف الغبار، ونقلت هذه الطريقة وعرفت في القرن 13/7 باسم الخوارزمي algorithme, algorisme وبالإسبانية -algebra rismo

وانتشرت الترجمات التي قام بها دير سنتا ماريا، في عدة نسخ، عبر كثير من المنتديات الأوروبية. وأفاد الراهب جربرت (الذي ارتقى إلى سدّة البابوية سنة 999/390، وتسمى باسم سلفستر الثاني) من الدروس التي تلقّاها في العلوم بمدينة فيش Vich، ومن التراجم العربية.

وكذلك الشأن بالنسبة إلى مدرسة اللوران المزدهرة حيث اطلع راهب رايشنو هرمان الدلسي أو الكونتركتو Hermann le Dalmate أو Contracto (1013/404 - 1053/446) على عديد الرسائل المنقولة عن العربية المتعلقة بالأسطرلاب.

وقدم طلبة مدرسة شارتر Chartres الشهيرة إلى منطقة الآبر، وأكبّوا على عملية النقل من العربية إلى اللاتينية. وفي هذه الجهة الشمالية من إسبانيا، (قبل مجموعة طليطلة التي من بينها جيرارد القرموني وجونديسلفو)، التأمّت جماعة من النقلة ضمت على الخصوص هوقو سنتلنسيس Hugo Santallensis وبلاتوتبرتوس Plato Tiburtinus وروبرتو كتنتنسيس Roberto Ketinensis، وبعض اليهود من بينهم إبراهيم برّحيا من برشلونة وابن داود، ويدرو وألفنصو من هوسكا.

وأعار فريق منهم اهتماما خاصا لنقل أعمال المدرسة الرياضية المغربية، ومن بينهم موسى ابن طبون اليهودي الفرنسي (كان حيا بين 1240/638 و1283/682م) الذي نقل فيما نقل بمبليي (سنة 1271/670م) كتاب الحساب والجبر لمحمد الحصار الذي تأثر به، حسب ابن خلدون، ابن البناء المراكشي (645 - 721 هـ / 1256 - 1321م) في كتابه «تلخيص أعمال الحساب».

وبصفة عامة إنَّ عمل الترجمة في ذلك العصر، حسب قول شارل هسكنس⁽⁴⁾ «لم يكن منحصرًا في مكان خاص، بل إنَّ النقل قد تمَّ ببرشلونة وطرزونة وسيجوفيا وليون وميلونا وأربونة ومرسيليا، ولكنَّ المركز الرئيسي للترجمة كان، في النهاية، مدينة طليطلة».

ففي طليطلة شجَّع كبير الأساقفة، ريموند (1130/525 - 1158/553) عملية الترجمة، فعهد إلى يهودي اعتنق المسيحية، وهو يحيى الإشبيلي، وكلفه بمعيَّة رئيس الشمامسة، دومنجو جنديسلفي، بنقل الكتب العربية في الرياضيات والفلك والتنجيم والفلسفة. (ومَّا نُقِلَ Liber Algorithmi ورسالة العمل بالأسطرلاب لابن الصَّفار، وكتاب عبد العزيز القاسبي في التنجيم، وكتاب مقاصد الفلاسفة للغزالي وكتاب السماء والعالم لابن سينا، الخ...) .

ولكن واسطة عقد المترجمين على الإطلاق كان جيرارد القرموني، وقد كان على رأس فريق ترجم أكثر من سبعين مؤلفًا ترجمة حسنة، منها ملخص لكتاب الخوارزمي *Algorismi in integri* (توجد منه نسخة بأكسفورد)، وترجمة أبي الوفاء للمجسطي (نشرت الترجمة بالبندقية سنة 1515/921م)، وكتاب جابر بن أفلح في إصلاح المجسطي (نشر بنورمبرغ سنة 1537/944م)، وبدايته : *Verba filii Afflay Hyspalensis* = (قال ابن أفلح الإشبيلي). ونقل قسطين لوقا وثابت بن قره لكتاب الأكر لتيودوس، «ومعرفة الأشكال البسيطة الكرة» لبني موسى بن شاكر (نقله إلى الألمانية، *Der liber trium fratrum de geometria* : M. Curtze).

وزيج الزرقالي (توجد منه عدة نسخ لاتينية). ونذكر أيضا بلاتو التيفولي *Plato de Tivoli* من القرن 12/6، وكان من أقدم النقلة الذين عرفوا الغرب بالعلوم اليونانية العربية، وأتمَّ نقله ببرشلونة، مؤرخا إياها بالتاريخ الهجري المقابل لما بين 1117/510 و1136/531.

وكان أول نقل له ترجمته اللاتينية لكتاب «الهندسة التطبيقية». عن النسخة العبرية، بمعيَّة معاصره إبراهيم سافاسُردا، وله رسالة الفلك للبستاني (ذكرها قس باريس *Guillaume d'Auvergne*، ونشرت بنورمبرغ سنة 1237/635)، وكتاب كريات تيودوس (نشر بالبندقية سنة 1518/924 وباريس سنة 1558/966).

وعمَّت حمى التَّرجمة البلاد الأوروبية، وتواصلت قويَّة حتى القرن 15/9، حيث تحزَّب العلماء لمقاومة المذاهب التقليدية، قصد كسر القيود، والسير بالعلم إلى الأمام. وصار الإنسان

Charles Haskins : *Studies in the history of Medieval Science*, (4 كمبريدج 1924، ص 113).

يشعر أن القرون الوسطى سائرة نحو نهايتها، وأنّ الفجر قريب وعصر النهضة على الأبواب. ونذكر من بين الزعماء لهذه النزعة التقدمية جورج دي برياش George de Purbach (ولد سنة 1433/827)، مدرس الفلك بجامعة فينّا، ومن مصنفاته : نظريات الكواكب السيّارة /1480 (885) وجداول الكسوفات لخط نصف النهار بفينّا (1513/920).

وبالجملة «إنّ الأمر المهمّ المتميّز، حسب قول خوزي ناريا بليكروزا José Maria Vallicrosa هو أنّ الحركة الثقافية التي سجل مسلمو إسبانيا آثارها قد أشعتّ سريعاً خارج موطنها، وأشرقت أنوار صبحها بين مسيحيي أوروبا».

ومن هذا الإشعاع ما أوقد ولع ليونارد فيبوناتشي ببيزة بغن الحساب «بواسطة الحروف التسعة الهندية»، فألف كتابه Liber Abaci سنة 1202/599 «كيلا يستمر الجنس اللاتيني، حسب قوله في المقدمة، محروماً منه، كما هو الشأن في زمنه».

واقتفى أثر ليونارد لوكا دي بورغو Luca di Borgo من مقاطعة تسكانا، متبعاً تعاليم العرب، فنشر بالبندقية سنة 1484/889 كتابه "Summa de arithmetica, geometria, proportione e proportionalita" (خلاصة الحساب والهندسة والنسبة والمناسبة)

فنجد فيه على الخصوص شبهاً محيراً، في حلّ معادلة الدرجة الثانية، شكلاً ومضموناً، نصّاً وفصّاً، مع أرجوزة ابن الياسمين (ت 1204م)، فيستخدم لوكا الشعر التعليمي، ويكاد النص الذي نوردّه منه :

Si res et census numero co oequantur; a rebus

Dimidio sumpto, censum producere debes

Addere que numero, cujus a radice totius

Tolle semis rerum latusque redibit

أن يكون ترجمة حرفية للأبيات 25، 26 و 27 من الياسمينية :

فريع النصف من الأشياء	واحمل على الأعداد باعثناء
وخذ من الذي تنهى جذره	ثم انقص التنصيف تفهم سره
فما بقي فذاك جذر المال	وهذه رابعة الأحوال

نختم حديثنا هذا بأمثلة بسيطة مما أورث العرب أوروبا والعالم عامة في ميدان الرياضيات والفلك :

ولنذكر في البداية استنباط الصفر «علامة الخلاء» (بالإسبانية وبالإيطالية cifra). وقد

استعمل في أول الأمر بصيغة التذكير أو التأنيث على السواء. يقول مرسال ديفك Marcel Devic. «حتى اليوم، إن لفظ cifr البرتغالي ولفظ CIPHER الإنجليزي يدلان على هذا الرقم بالضبط». ثم عُمِّم المدلول، فنطالع في كتاب حساب فرنسي من القرن 17/11 : «الحرف الأخير المسمى صفرا لاقبمة له، ويعبر عنه أيضا بلفظ شفر، إلا أنه إذاك يستعمل تجاوزا في الفرنسية للدلالة على الأرقام جميعا وعلى فن الحساب»⁽⁵⁾.

ومن الملاحظ أن كتاب الخوارزمي مد الإيطاليين، لا بطرق الحساب والجبر فحسب، بل أيضا بالنظام العشري، بحيث يعدل الرقم المرسوم في منزلة من المنازل عشرة أمثاله في المنزلة على يمينه. وبقي من ذلك حتى اليوم، عند أقوام كتابتهم تسير من الشمال إلى اليمين، أن كتابة الأعداد تجري متصاعدة من اليمين إلى الشمال.

ثم إن ننس فلا ننسى أن الأرقام المستخدمة اليوم في جميع أنحاء العالم مقتبسة من «حروف الغبار» التي استعملت أولا بالآندلس والمغرب العربي قبل زحفها على سائر الأقطار، ولذلك سميت بالأرقام العربية.

كما ورثنا عن ابن البناء قانونا طريفا لقابلية القسمة على 7، وكذلك تصنيفا للكسور الاعتيادية ألفه القلصادي مكملا هكذا مجموعة الأعداد المنطقة بكامل جهازها وشتى عملياتها.

ومن أطرف ما يؤثر عن المدرسة المغربية الرياضيّة - ومن ضمنها المدرسة الأندلسية - الميل إلى تبسيط المسائل واختصار العمليات واستخدام الرموز الدالة على المجهول ومختلف قواه. فإذا أردنا أن نقف على أصل الاستعمال المتداول بين دارسي الجبر في العصر الحاضر، المستخدمين لحرف x للدلالة على المجهول، يكفي أن نذكر بأن اسم الشئ، العربي، ترجم إلى اللاتينية في صورة res، والإيطالية في صورة cosa، ونقله الإسبان نقلا حرفيا، حسب النطق القتالوني xei، ثم تم اختزاله واقتصر على الحرف الأول منه.

وأما الرمز المستخدم اليوم للدلالة على الجذر التربيعي فأصله حرف ج الذي كان يضعه القلصادي فوق العدد 3، فنقل صورته ديكرات وجعله في بداية الكتابة على النمط اللاتيني V3، وأخيرا مدّ من فوقه خطّ أفقي احترازا من الاشتباه V3.

ونجد كذلك في اللغات العلمية الغربية كافة عبارات وحروف لا يدري أصولها وحتى مدلولاتها سوى الراسخين في العلم، فهي صوى على الطريق تدل أن بعض البشر مر من هناك

(5) Jean Tranchant : Livre d'arithmétique (ليون، 1643م، ص 15).

دون أن يعلم من هم ولا من أي جنس هم.

ومن ذلك، على سبيل المثال، ما نجد من التعبير في الفرنسية في باب الجمع :
une somme s'élève à أو le montant en est (ترتفع الجملة إلى أو المرتفع كذا)، وأصل ذلك
راجع إلى طريقة الجمع العربية.

ومن المعلوم أن عملية الجمع عملية تركيب وتأليف وغو. « وكل جسم مؤلف تام فإنما نموّه
إلى فوق لا إلى أسفل وبذلك يعمل وضع عمل الجمع إلى فوق ».

يقول ابن البناء المراكشي في باب الجمع : « والعمل فيه أن تضع المجموعتين في سطرين
متوازيين، وتقد عليهما خطأ، ثم تضع المرتفع منها إن كان أحادا على رأسهما ومثاله :

ونلاحظ أيضا أثر العربية في لغة فيات Viète في القرن 16/10 إذ يكتب مثلا : 155

58

97

1

B3 in A quda. - Dplani in A

أي 3B في مربع A إلا D في A

مستعملا حرف "in" لنقل الحرف «في» المستعمل في العربية في باب الضرب.

وأما الفلك فنكتفي بسرد بعض مصطلحات الفلك أو أسماء النجوم من أصل عربي :

Alidade	العضادة	Azimut	السّمّت
Alancabuth	العنكبوت	Zénith	سمت الرأس
Almicantharat	المقنطرات	Nadir	النظير أو سمت القدم
Altaïr	الطائر	Acarnar	آخر النهر
Betelgeuse	أبط الجوزاء	Aldébaran	الدبران
Deneb	الذنب	Al Fard	الفرد
Denebola	ذنب الأسد	Al Kaïd	القائد
Fomalhaut	فم الحوت	Algenib	الجانب

Menkhib	المنكب	Algol (BPersée)	الغول
Rasalgu	رأس الحواء	Algomeisha	الغميصا
Véga	النسر الواقع	Rigel	رجل الجبار

والآن - ولكل ماتقدّم - لابد أن نعلن أن المعرفة والعلم مشروع بشريّ عام، وباب مفتوح في وجه كل الشعوب.

هذا وإن لكل زمن جولة ولكل أمة دولة.

تتداول العلم أيدي من الأقوام أجمعين، ومن الأجناس البشريّة على اختلافها. ولا فضل لأمة على أخرى إلا بالسعي والبحث والجد. وليس من اللائق أن يكون لقوم من الأقوام مركب نقص أو مركب غرور إزاء غيرهم من الأمم. وإذا ما كان العرب - اليوم - في موقف الطالب للتقنيات المتعشّش للمعارف العصرية والعلوم الحديثة، فكم كان لهم - في الماضي - من أياد على البشرية من العقوق أن تنكر ! ولئن توجهت الآن الأمة الإسلامية مسرعة نحو العرفان، ولئن تعلق عزمها بالمشاركة فعلا في العمل العلمي الجماعي في سبيل البشرية قصد الرفع من مستواها المادي والذهني، فماذا لك إلا حق واجب لها، ليس لأحد أن يحرمها إيّاه أو أن يبخل به عليها، أو أن يحاول أن يعرقل سيرها نحوه، ولا أن يبيعهها بعضه بما من شأنه أن يمس من كرامتها أو أن يجعل له مقابلا أكثر مما يفرضه الترافق والتعاقد البشري..

ولنا في العلم العربي الإسباني مثل رائع من هذا التعااضد، ومن العمل المشترك بين الأجناس المختلفة في سبيل الرقي والتقدم البشري، ما فتئت آياته شامخة، رافعة رأسها إلى هام الفراق، تبهر الأعين، وتسحر الألباب، وتشدّ إليها دقات العقول %